

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    9 月    2 日  
Date of Application:

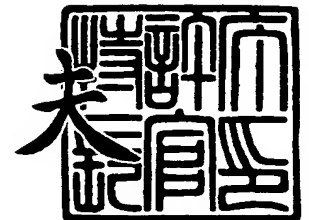
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 1 0 4 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 1 0 4 5 2 ]

出      願      人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 J0102425  
【提出日】 平成15年 9月 2日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B41J 2/01  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 岡田 信子  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 川瀬 健夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 三浦 弘綱  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100107836  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 西 和哉  
【代理人】  
    【識別番号】 100064908  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 志賀 正武  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100101465  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 青山 正和  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-300370  
    【出願日】 平成14年10月15日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 008707  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0302709

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドを用いて液状体を所望箇所に充填する液状体の充填方法であって、

予め用意した液状体に前記吐出ヘッドのノズルを接触させ、該ノズルから液状体を吸引し、吸引した液状体を前記キャビティ内に貯留する工程と、

キャビティ内に貯留した液状体を吐出手段によって前記ノズルより吐出させる工程と、を備えたことを特徴とする液状体の充填方法。

**【請求項 2】**

前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドを前記液状体内に浸漬することで行うことを特徴とする請求項 1 記載の液状体の充填方法。

**【請求項 3】**

前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドのノズルを形成した面を上にしてその全てのノズルを覆うように前記液状体を配することにより、行うことを特徴とする請求項 1 記載の液状体の充填方法。

**【請求項 4】**

前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドのノズルを形成した面を下側に向け、この面の下方よりディスペンサーでノズルに前記液状体を供給することで、行うことを特徴とする請求項 1 記載の液状体の充填方法。

**【請求項 5】**

液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドを備えてなる液状体の充填装置であって、

前記吐出ヘッドのノズルに前記液状体を供給して該液状体と前記ノズルとを接触させる液状体供給部と、

前記吐出ヘッドのキャビティ側に接続し、該キャビティを介して前記ノズルより吸引することで前記液状体供給部から供給された液状体をキャビティ内に吸引する吸引手段と、を備えたことを特徴とする液状体の充填装置。

**【請求項 6】**

前記吐出ヘッドには、前記キャビティの前記ノズルと反対の側に液状体を貯留するためのリザーバが設けられ、

前記キャビティと前記リザーバとの間にこれらの間の流路を開閉するための開閉弁が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液状体の充填装置。

**【請求項 7】**

前記吐出ヘッドには、前記キャビティの前記ノズルと反対の側に液状体を貯留するためのリザーバが設けられ、

前記リザーバーには、前記キャビティを加圧するための加圧手段が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液状体の充填装置。

**【請求項 8】**

請求項 5～7 のいずれかに記載の液状体の充填装置と、

前記液状体の充填装置の吐出ヘッドを移動させる移動機構と、を備えたことを特徴とする吐出装置。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 液状体の充填方法、液状体の充填装置、及び吐出装置****【技術分野】****【0001】**

本発明は、所望箇所に液状体を充填する方法及び装置に係わり、詳しくは高価な試薬や希少な検体などを充填する液状体の充填方法、及び液状体の充填装置、さらにはこの充填装置を備えた吐出装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年における遺伝子構造の解析方法の進歩にはめざましいものがあり、ヒトの遺伝子をはじめとして、多数の遺伝子構造が明らかにされてきている。このような遺伝子構造の解析には、顕微鏡スライドグラス等の基板上に数千から一万種類以上の異なる種類のDNA断片をスポットとして整列固定させて被検査体とし、これを顕微鏡等で観察するなどの方法が採られている。

**【0003】**

しかし、このような被検査体の作製のように、数千以上のものを作製する場合、その操作を全て人手で行うのでは極めて効率が悪く、したがって自動化が望まれている。

自動化を行うための一つの手法として、試薬等の液状体を吐出して被検査体に充填する、充填装置を用いることが考えられる。液状体を吐出する充填装置としては、例えば従来よりプリンターなどに用いられているインクジェット装置（例えば、特許文献1参照。）と称される液滴吐出装置がある。

【特許文献1】 特開2001-324505号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

前記の液滴吐出装置は、その吐出ヘッドの後方に液溜めタンクを設置し、ここから液状体を吐出ヘッドに供給して吐出ヘッドのノズルより液滴（液状体）を吐出するのが一般的である。

ところが、前述したようなDNA断片を用いる被検査体などの作製では、使用するDNA等の検体が希少であり、また使用する試薬も高価な場合が多く、したがって液溜めタンクに試料となる液状体を多量に貯留し、これを吐出ヘッドを供給してそのノズルから液滴（液状体）を吐出するのは困難である。

**【0005】**

なぜなら、吐出ヘッドから液状体を吐出する場合、吐出ヘッド内に液状体を満たすのはもちろん、適正な吐出を行うためには空気（気泡）が吐出のための経路内に入ってそこに残留するのを防止し、または残留した気泡を取り除かなくてはならない。

しかしながら、前述したように液溜めタンクを設けた場合では、この液溜めタンクから吐出ヘッドに至る経路中に液状体を充填させなければならず、しかも混入した空気（気泡）を取り除くため試しの液状体吐出を行わなければならず、したがって多量の液状体（試料）を必要とするとともに、多くを無駄にしまうことになり、コスト的に不利になり、また希少である液状体には基本的に適用できないからである。

**【0006】**

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、高価な試薬や希少な検体などについてもこれを容易にかつ確実に充填することのできる、液状体の充填方法、及び液状体の充填装置、さらにはこの充填装置を備えた吐出装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

前記目的を達成するため本発明の液状体の充填方法では、液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズ

ルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドを用いて液状体を所望箇所に充填する液状体の充填方法であって、予め用意した液状体に前記吐出ヘッドのノズルを接触させ、該ノズルから液状体を吸引し、吸引した液状体を前記キャビティ内に貯留する工程と、キャビティ内に貯留した液状体を吐出手段によって前記ノズルより吐出させる工程と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0008】

この液状体の充填方法によれば、ノズルから液状体を吸引してキャビティ内に貯留し、その後、貯留した液状体を吐出手段によってノズルより吐出させるようにしたので、吐出手段によってキャビティからノズルを介して吐出できる最少限の量だけ液状体を吐出ヘッドに吸引することが可能となり、したがって液状体が高価であったり希少である場合にも、液状体を無駄にすることなく少量の吐出を可能にすることができる。

#### 【0009】

また、前記液状体の充填方法においては、前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドを前記液状体内に浸漬することで行うのが好ましい。

このようにすれば、液状体を例えば吐出ヘッドより大きい容器に貯留しておくことで、液状体とノズルとの接触を容易に行うことができる。

#### 【0010】

また、前記液状体の充填方法においては、前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドのノズルを形成した面を上にしてその全てのノズルを覆うように前記液状体を配することにより、行うのが好ましい。

このようにすれば、液状体を配する量を必要最少限の量とすることにより、液状体の無駄を確実になくすることができる。

#### 【0011】

また、前記液状体の充填方法においては、前記液状体と前記吐出ヘッドのノズルとの接触を、該吐出ヘッドのノズルを形成した面を下側に向け、この面の下方よりディスペンサーでノズルに前記液状体を供給することで、行うのが好ましい。

このようにすれば、吐出ヘッドのノズル形成面を下側に向けたままで処理を行えるため、液状体吸引後、直ちに吐出を行うことができるようになる。

#### 【0012】

本発明の液状体の充填装置では、液状体を貯留するキャビティと、該キャビティに連通するノズルと、前記キャビティ内に貯留された液状体を前記ノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッドを備えてなる液状体の充填装置であって、前記吐出ヘッドのノズルに前記液状体を供給して該液状体と前記ノズルとを接触させる液状体供給部と、前記吐出ヘッドのキャビティ側に接続し、該キャビティを介して前記ノズルより吸引することで前記液状体供給部から供給された液状体をキャビティ内に吸引する吸引手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0013】

この液状体の充填装置にあつては、液状体供給部と吸引手段とを備えたことにより、前述したように吸引手段によって液状体供給部から供給された液状体をノズルで吸引してキャビティ内に貯留し、その後、貯留した液状体を吐出手段によってノズルより吐出させるようにすれば、吐出手段によってキャビティからノズルを介して吐出できる最少限の量だけ液状体を吐出ヘッドに吸引することが可能となり、したがって液状体が高価であったり希少である場合にも、液状体を無駄にすることなく少量の吐出を可能にすることができる。

#### 【0014】

また、前記液状体の充填装置においては、前記吐出ヘッドに、前記キャビティの前記ノズルと反対の側に液状体を貯留するためのリザーバが設けられ、前記キャビティと前記リザーバとの間にこれらの間の流路を開閉するための開閉弁が設けられているのが好ましい。

このようにすれば、吸引手段によって一旦キャビティ内に吸引し貯留した液状体を、吐

出手段によってノズルより吐出させる際、開閉弁によってキャビティとリザーバとの間の流路を閉じておくことにより、液状体がりザーバ側に逆流することなくノズル側より確実に吐出するようになる。

#### 【0015】

また、前記液状体の充填装置においては、前記吐出ヘッドに、前記キャビティの前記ノズルと反対の側に液状体を貯留するためのリザーバが設けられ、前記リザーバに、前記キャビティを加圧するための加圧手段が設けられているのが好ましい。

このようにすれば、吸引手段によって一旦キャビティ内に吸引し貯留した液状体を、吐出手段によってノズルより吐出させる際、加圧手段によってキャビティを加圧しておくことにより、液状体がりザーバ側に逆流することなくノズル側より確実に吐出するようになる。

#### 【0016】

本発明の吐出装置では、前記の液状体の充填装置と、この充填装置の吐出ヘッドを移動させる移動機構と、を備えたことを特徴としている。

この吐出装置によれば、移動機構によって前記充填装置の吐出ヘッドを移動させるようにしたので、吐出ヘッドからの液状体の吐出を所望する位置に行うことができる。また、前記充填装置による液状体の吐出の迅速化、効率化を図ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

以下、本発明を詳しく説明する。

図1(a)、(b)は本発明の液状体の充填装置の一例を示す図であり、図1(a)中符号1は液状体の充填装置(以下、充填装置と記す)である。この充填装置1は、吐出ヘッド2と、吐出するための液状体を貯留する容器3と、吐出ヘッド2内に液状体を吸引するための吸引手段を備えた圧力コントローラ4とを備えて構成されたものである。

#### 【0018】

吐出ヘッド2は、図2(a)に示すように例えばステンレス製のノズルプレート12と振動板13とを備え、両者を仕切部材(リザーバプレート)14を介して接合したものである。ノズルプレート12と振動板13との間には、仕切部材14によって複数のキャビティ15…とリザーバ16とが形成されており、これらキャビティ15…とリザーバ16とは流路17を介して連通している。

#### 【0019】

各キャビティ15とリザーバ16の内部とは液状体で満たされるようになっており、これらの間の流路17はりザーバ16からキャビティ15に液状体を供給する供給口として機能するようになっていいる。また、ノズルプレート12には、キャビティ15から液状体を噴射するための孔状のノズル18が縦横に整列した状態で複数形成されている。一方、振動板13には、リザーバ16内に開口する孔19が形成されており、この孔19には前記圧力コントローラ4がチューブ24(図1(a)参照)を介して接続されている。

#### 【0020】

また、振動板13のキャビティ15に向く面と反対の側の面上には、図2(b)に示すように圧電素子(ピエゾ素子)20が接合されている。この圧電素子20は、一対の電極21、21間に挟持され、通電により外側に突出するようにして撓曲するよう構成されたもので、本発明における吐出手段として機能するものである。

#### 【0021】

このような構成のもとに圧電素子20が接合された振動板13は、圧電素子20と一体になって同時に外側へ撓曲し、これによりキャビティ15の容積を増大させる。すると、キャビティ15内とリザーバ16内とが連通しており、リザーバ16内に液状体が充填されている場合には、キャビティ15内に増大した容積分に相当する液状体が、リザーバ16から流路17を介して流入する。

そして、このような状態から圧電素子20への通電を解除すると、圧電素子20と振動板13はともに元の形状に戻る。よって、キャビティ15も元の容積に戻ることから、キ

ャビティ 15 内部の液状体の圧力が上昇し、ノズル 18 から液状体の液滴 22 が吐出される。

【0022】

また、前記流路 17 には、これの開閉をなすための電磁弁（開閉弁）23 が設けられている。したがって、電磁弁 23 が閉じられると、キャビティ 15 とリザーバ 16 との間が閉じられ、これによりキャビティ 15 内の液状体の、リザーバ 16 側への逆流が確実に防止される。すなわち、後述するように液状体を少量しか吸引できない場合、リザーバ 16 に液状体が十分満たされないことがあるが、そのような状態でノズル 18 から液状体を吐出させる場合に、電磁弁 22 によってキャビティ 15 とリザーバ 16 との間の流路 17 を閉じておくことにより、液状体をリザーバ 16 側に逆流させることなくノズル 18 側から吐出させることができるようになっているのである。

【0023】

なお、インクジェットヘッドの吐出手段としては、前記の圧電素子（ピエゾ素子）20 を用いた電気機械変換体以外でもよく、例えば、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いた方式や、帯電制御型、加圧振動型といった連続方式、静電吸引方式、さらにはレーザーなどの電磁波を照射して発熱させ、この発熱による作用で液状体を吐出させる方式を採用することもできる。

【0024】

容器 3 は、本発明における液状体供給部となるもので、図 1（a）に示したようにその内部に液状体 L を貯留するものである。この容器 3 としては、その内部に前記吐出ヘッド 2 を入れて貯留した液状体中に吐出ヘッドを浸漬することができる形状・大きさであれば、特に限定されることなくいずれのものも使用可能であり、例えばピーカーやシャーレ、さらには試薬を入れるガラス瓶などが用いられる。ただし、特にその材質については、用いる液状体の種類に応じて、この液状体を変質させないものを用いる必要があるのはもちろんである。

【0025】

圧力コントローラ 4 は、前記吐出ヘッド 2 の孔 19 にチューブ 24 を介して接続されたもので、チューブ 24 に接続されたバッファ槽 25 と、このバッファ槽 25 にチューブ 26 を介して接続された圧発生器 27 と、バッファ槽 25 にチューブ 28 を介して接続された圧力センサ 29 と、圧発生器 27 を制御する制御部 30 とを備えてなるものである。

【0026】

圧発生器 27 は、本例における吸引手段、さらには加圧手段として機能するもので、チューブ 26 を介して接続されたバッファ槽 25 内を減圧し、あるいは加圧することにより、吐出ヘッド 2 のリザーバ 16 内を減圧しあるいは加圧するものである。この圧発生器 27 としては、減圧ポンプ（真空ポンプ）や加圧ポンプ（送気ポンプ）を備えて三方弁などで減圧・加圧を切り換える機構のものや、ポンプ以外の手段、例えば水頭などを用いた負圧源・正圧源を用いる機構などが採用される。なお、本例においては減圧・加圧を行えるものとするが、この圧発生器 27 は必ずしも減圧・加圧の両方を行える必要はなく、少なくとも後述するような吐出ヘッド 2 を介しての吸引が行えるだけの減圧が行えれば十分である。

【0027】

圧力センサ 29 は、圧発生器 27 によって変圧されたバッファ槽 25 内の圧力を検出し、得られた電圧値を信号として制御部 30 に送るもので、市販されている従来公知の圧力センサからなるものである。

制御部 30 は、圧発生器 27 を制御してバッファ槽 25 内を設定した圧となるようにするもので、前記圧力センサ 29 で検出されたバッファ槽 25 内の圧力によって減圧度を変え、あるいは加圧度を変えるように圧発生器 27 を制御するものである。また、この制御部 30 は、圧発生器 27 によって形成するバッファ槽 25 の内圧を予め設定できるようになっており、さらに、前記吐出ヘッド 2 の流路 17 に設けられた電磁弁 23 の開閉も制御するようになっている。

**【0028】**

なお、このような構成の充填装置1については、前記吐出ヘッド2を移動させる移動機構を備えることにより、液状体を吐出ヘッド2によって所望位置に自動的に吐出することのできる、吐出装置として機能させることができる。ここで、移動機構は、充填装置1の吐出ヘッド2をX方向に移動させるX方向移送体と、Y方向に移動させるY方向移送体と、Z方向（高さ方向）移送体とを有したもので、これら移送体がりニアモータ等の駆動手段によって例えば1 $\mu$ m単位で移動することにより、吐出ヘッド2を水平方向であるXY方向と高さ方向（垂直方向）であるZ方向に精度よく移動させることができるようになっている。

また、吐出ヘッド2は前記移動機構に対して着脱可能になっており、これによって手動で液状体の吐出・分滴を行いたいような場合にもその操作が行えるようになっている。

**【0029】**

次に、前記構成の充填装置1の使用方法に基づき、本発明の液状体の充填方法の一例を説明する。

まず、充填目的とする液状体Lを用意し、これを容器3に入れる。ここで、本発明は特に高価な試薬や希少な検体などを充填するのに好適に用いられるものであり、したがって液状体Lとしても充填する最少限の量しかないものとする。なお、このような液状体Lに対しては、予め脱気しておくのが好ましい。

**【0030】**

次に、容器3内に吐出ヘッド2を入れて液状体L内に浸漬する。そして、圧力コントローラ5の圧発生器27の減圧側の機構を作動させ、バッファ槽25内を予め設定した所定圧力にまで減圧する。なお、この減圧時には、予め吐出ヘッド2の流路17における電磁弁23を閉めておく。このように電磁弁23を閉めておくと、吐出ヘッド2内のリザーバ16はチューブ24を介してバッファ槽25に接続していることにより、このリザーバ16内もバッファ槽25と同じ圧にまで減圧される。

**【0031】**

このようにしてバッファ槽25を所定圧まで減圧したら、制御部30によって前記電磁弁23を開く。すると、流路17が開通してキャビティ15がりザーバ16に連通することにより、このキャビティ15はりザーバ16、チューブ24を介してバッファ槽25に連通する。したがって、キャビティ15内が減圧されることにより、キャビティ15は容器3内の液状体Lをノズル18より吸引し、その内部に貯留する。

このようにしてキャビティ15内に液状体Lが充填され、さらにリザーバ16にまで液状体Lが流入したら、制御部30によって前記電磁弁23を閉じる。または、圧発生器27の加圧側の機構（加圧手段）を作動させてバッファ槽25内を大気圧、あるいはこれより僅かに高い圧にまで加圧する。すると、ノズル18からの吸引が停止する。

**【0032】**

次いで、吐出ヘッド2を容器3から引き上げ、必要に応じて吐出ヘッド2のノズル18形成面に付着した液状体Lを拭き取る。

その後、吐出ヘッド2の圧電素子20を作動させることによってノズル18より所望箇所に液状体Lの液滴を吐出し、所望箇所に液状体Lを充填する。

なお、吐出ヘッド2にこれを移動させる移動機構を設けて充填装置1を吐出装置として機能させる場合には、移動機構を適宜に動作させることによって吐出ヘッド2を所望位置にまで移動させ、そこで液滴（液状体L）の吐出を行わせるようにする。

**【0033】**

このような液状体の充填方法にあつては、ノズル18から液状体Lを吸引してキャビティ15内に貯留し、その後、貯留した液状体Lを圧電素子20によってノズル18より吐出させるようにしたので、例えば吐出するのに必要な最少限の量だけを吐出ヘッド2に吸引することができる。したがって、液状体Lが高価であったり希少である場合にも、液状体Lを無駄にすることなく少量の吐出を行うことができる。

**【0034】**



また、キャビティ 15 とリザーバ 16 との間の流路 17 に電磁弁 23 を設けたので、圧電素子 20 によってノズル 18 から液状体 L を吐出させる際、電磁弁 23 によって流路を 17 を閉じることにより、液状体 L をリザーバ 16 側に逆流させることなくノズル 18 側より確実に吐出させることができる。よって、液状体 L が非常に少なく、リザーバ 16 内を十分に充填できない場合などに特に有利になる。

#### 【0035】

一方、液状体 L が比較的多い場合には、リザーバ 16 内にも液状体 L を充填し、さらにはチューブ 24 側にも液状体 L を充填させてこれを液溜めとして機能させた後、前述したように圧発生器 27 の加圧側の機構を作動させ、バッファ槽 25 内を大気圧あるいはこれより僅かに高い圧にまで加圧してこれを背圧とする。そして、この状態で圧電素子 20 を作動させて液状体 L をノズル 18 より吐出させることにより、液状体 L をリザーバ 16 側に逆流させることなくノズル 18 側より確実に吐出させることができる。

#### 【0036】

なお、前記例では、液状体 L と吐出ヘッド 2 のノズル 18 との接触を、吐出ヘッド 2 を容器 3 内の液状体 L 中に浸漬することで行ったが、本発明はこれに限定されることなく、種々の接触法を採用することができる。

例えば、図 3 (a) に示すように吐出ヘッド 2 を、そのノズル 18 形成面が上に向くように上下を逆にする。そして、その状態で図 3 (b)、(c) に示すようにこのノズル 18 形成面の上に例えばディスペンサ 31 によって液状体 L を供給し、全てのノズル 18 を覆った状態にこれを配する。次いで、前記例と同様にしてノズル 18 形成面上に配した液状体 L をキャビティ 15 内に吸引し、さらに吐出ヘッド 2 の上下を元に戻してノズル 18 を下方に向けた後、前記例と同様にして吸引した液状体 L をノズル 18 より吐出する。

#### 【0037】

このようにすれば、液状体 L を配する量を必要最少限の量としてこれを吐出ヘッド 2 のノズル 18 形成面上に配することにより、液状体の無駄を確実になくすることができる。

なお、ノズル 18 形成面上に配した液状体 L をキャビティ 15 内に吸引する際には、液状体 L とともに空気を吸入してしまうのを防止するため、例えばノズル 18 形成面上にディスペンサ 31 より液状体 L を適宜に補給するようにしてもよい。

#### 【0038】

また、図 4 (a) ~ (c) に示すように、吐出ヘッド 2 のノズル 18 を形成した面 2a を下側に向けたままで、この面 2a の下方よりディスペンサ 31 でノズル 18 に液状体 L を供給するようにしてもよい。すなわち、図 4 (b) に示すようにディスペンサ 31 の先端に表面張力で保持できるだけ液状体 L を押し出し、その状態でこのディスペンサ 31 をノズル 18 形成面に近づける。続いて、図 4 (c) に示すようにディスペンサ 31 とノズル 18 形成面 2a との間に液状体 L を保持させる。次いで、前記例と同様にして保持した液状体 L をキャビティ 15 内に吸引し、その後、前記例と同様にして吸引した液状体 L をノズル 18 より吐出する。なお、この場合には、ディスペンサ 31 からの液状体 L の供給と、キャビティ 15 内への液状体 L の吸引とのバランスをとり、吸引中は常にノズル 18 が液状体 L で覆われ、したがって空気がキャビティ 15 内に流入しないようにする必要がある。

このようにすれば、図 3 に示した場合に比べ、吐出ヘッド 2 のノズル形成面 2a を下側に向けたままで処理を行えるため、液状体 L を吸引した後、直ちに吐出を行うことができる。

#### 【0039】

なお、前記例では、充填目的とする吐出用の液状体として、高価な試薬や希少な検体などとしたが、これらに限定されることなく、有機 EL 素子の形成材料や金属配線の材料となる金属コロイド、さらにはマイクロレンズ材料やカラーフィルタ材料、液晶材料などの各種の材料を用いることもできる。

以下に、このような材料を吐出することによって形成する電気光学装置やその構成要素について示す。

## 【0040】

## ＜電気光学装置＞

まず、電気光学装置の一例として液晶表示装置について説明する。図5は液晶表示装置について、各構成要素とともに示す対向基板側から見た平面図であり、図6は図5のH-H'線に沿う断面図である。図7は液晶表示装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図で、図8は、液晶表示装置の部分拡大断面図である。

## 【0041】

図5及び図6において、本実施の形態の液晶表示装置（電気光学装置）100は、対をなすTFTアレイベース35と対向基板40とが光硬化性の封止材であるシール材52によって貼り合わされ、このシール材52によって区画された領域内に液晶50が封入、保持されている。シール材52は、基板面内の領域において閉ざされた枠状に形成されている。

## 【0042】

シール材52の形成領域の内側の領域には、遮光性材料からなる周辺見切り53が形成されている。シール材52の外側の領域には、データ線駆動回路101及び実装端子102がTFTアレイベース35の一辺に沿って形成されており、この一辺に隣接する2辺に沿って走査線駆動回路104が形成されている。TFTアレイベース35の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路104の間を接続するための複数の配線105が設けられている。また、対向基板40のコーナー部の少なくとも1箇所においては、TFTアレイベース35と対向基板40との間で電氣的導通をとるための基板間導通材106が配設されている。

## 【0043】

なお、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104をTFTアレイベース10の上に形成する代わりに、例えば、駆動用LSIが実装されたTAB（Tape Automated Bonding）基板とTFTアレイベース35の周辺部に形成された端子群とを異方性導電膜を介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。なお、液晶表示装置100においては、使用する液晶50の種類、すなわち、TN（Twisted Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード等の動作モードや、ノーマリホワイトモード／ノーマリブラックモードの別に応じて、位相差板、偏光板等が所定の向きに配置されるが、ここでは図示を省略する。また、液晶表示装置100をカラー表示用として構成する場合には、対向基板40において、TFTアレイベース35の後述する各画素電極に対向する領域に、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタをその保護膜とともに形成する。

## 【0044】

このような構造を有する液晶表示装置100の画像表示領域においては、図7に示すように、複数の画素100aがマトリクス状に構成されているとともに、これらの画素100aの各々には、画素スイッチング用のTFT（スイッチング素子）37が形成されており、画素信号S1、S2、…、Snを供給するデータ線6aがTFT37のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画素信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次で供給してもよく、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、TFT37のゲートには走査線3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルスの走査信号G1、G2、…、Gmをこの順に線順次で印加するように構成されている。

## 【0045】

画素電極39はTFT37のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT37を一定期間だけオン状態とすることにより、データ線6aから供給される画素信号S1、S2、…、Snを各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極39を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画素信号S1、S2、…、Snは、図6に示す対向基板40の対向電極121との間で一定期間保持される。なお、保持された画素信号S1、S2、…、Snがリークするのを防ぐために、画素電極39と対向電

極 121 との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 60 が付加されている。例えば、画素電極 39 の電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも 3 桁も長い時間だけ蓄積容量 60 により保持される。これにより、電荷の保持特性は改善され、コントラスト比の高い液晶表示装置 100 を実現することができる。

#### 【0046】

図 8 はボトムゲート型 TFT 37 を有する液晶表示装置 100 の部分拡大断面図であって、TFT アレイ基板 35 を構成するガラス基板 P には、前記の充填装置 1 を用いた充填方法を用いて形成されたゲート配線 61 が、ガラス基板 P 上のバンク B、B 間に形成されている。

#### 【0047】

ゲート配線 61 上には、SiNx からなるゲート絶縁膜 62 を介してアモルファスシリコン (a-Si) 層からなる半導体層 63 が積層されている。このゲート配線部分に対向する半導体層 63 の部分がチャネル領域とされている。半導体層 63 上には、オーミック接合を得るための例えば n<sup>+</sup> 型 a-Si 層からなる接合層 64a 及び 64b が積層されており、チャネル領域の中央部における半導体層 63 上には、チャネルを保護するための SiNx からなる絶縁性のエッチストップ膜 65 が形成されている。なお、これらゲート絶縁膜 62、半導体層 63、及びエッチストップ膜 65 は、蒸着 (CVD) 後にレジスト塗布、感光・現像、フォトリソグラフィを施されることで、図示されるようにパターニングされる。

#### 【0048】

さらに、接合層 64a、64b 及び ITO からなる画素電極 39 も同様に成膜するとともに、フォトリソグラフィを施されることで、図示するようにパターニングされる。そして、画素電極 39、ゲート絶縁膜 62 及びエッチストップ膜 65 上にそれぞれバンク 66… を突設し、これらバンク 66… 間に上述した液滴吐出装置 IJ を用いて、銀化合物の液滴を吐出することでソース線、ドレイン線を形成することができる。

このような液晶表示装置 100 においては、例えば前記のカラーフィルタやゲート配線 61 などの各種の配線を形成する際に、前記充填装置 1 を用いた充填方法が用いられている。

なお、この例では、TFT 37 を液晶表示装置 100 の駆動のためのスイッチング素子として用いる構成としたが、液晶表示装置以外にも例えば、後述する有機 EL (エレクトロルミネッセンス) 装置に応用が可能である。

#### 【0049】

次に、電気光学装置の他の例として、電界放出素子を備えた電界放出ディスプレイ (Field Emission Display、以下 FED と称す。) について説明する。

図 9 は、FED を説明するための図であって、図 9 (a) は FED を構成するカソード基板とアノード基板の配置を示した概略構成図、図 9 (b) は FED のうちカソード基板が具備する駆動回路の模式図、図 9 (c) はカソード基板の要部を示した斜視図である。

#### 【0050】

図 9 (a) に示すように FED (電気光学装置) 200 は、カソード基板 200a とアノード基板 200b とを対向配置された構成となっている。カソード基板 200a は、図 9 (b) に示すようにゲート線 201 と、エミッタ線 202 と、これらゲート線 201 とエミッタ線 202 とに接続された電界放出素子 203 とを具備しており、すなわち、所謂単純マトリクス駆動回路となっている。ゲート線 201 においては、ゲート信号 V1、V2、…、Vm が供給されるようになっており、エミッタ線 202 においては、エミッタ信号 W1、W2、…、Wn が供給されるようになっており、また、アノード基板 200b は、RGB からなる蛍光体を備えており、当該蛍光体は電子が当ることにより発光する性質を有する。

#### 【0051】

図 9 (c) に示すように、電界放出素子 203 はエミッタ線 202 に接続されたエミッタ電極 203a と、ゲート線 201 に接続されたゲート電極 203b とを備えた構成とな

っている。さらに、エミッタ電極 203a は、エミッタ電極 203a 側からゲート電極 203b に向かって小径化するエミッタティップ 205 と呼ばれる突起部を備えており、このエミッタティップ 205 と対応した位置にゲート電極 203b に孔部 204 が形成され、孔部 204 内にエミッタティップ 205 の先端が配置されている。

#### 【0052】

このような FED 200 においては、ゲート線 201 のゲート信号 V1、V2、…、Vm、及びエミッタ線 202 のエミッタ信号 W1、W2、…、Wn を制御することにより、エミッタ電極 203a とゲート電極 203b との間に電圧が供給され、電解の作用によってエミッタティップ 205 から孔部 204 に向かって電子 210 が移動し、エミッタティップ 205 の先端から電子 210 が放出される。ここで、当該電子 210 とアノード基板 200b の蛍光体とが当ることにより発光するので、所望に FED 200 を駆動することが可能になる。

#### 【0053】

このように構成された FED においては、例えばエミッタ電極 203a やエミッタ線 202、さらにはゲート電極 203b やゲート線 201 などを形成する際に、前記充填装置 1 を用いた充填方法が用いられている。

#### 【0054】

次に、電気光学装置のさらに他の例として、有機エレクトロルミネッセンス装置（以下有機 EL 装置と称す。）について説明する。

図 10 は、有機 EL 装置の側断面図であり、図 10 中符号 301 は有機 EL 装置である。この有機 EL 装置 301 は、基板 311、回路素子部 321、画素電極 331、バンク部 341、発光素子 351、陰極 361（対向電極）、および封止基板 371 から構成された有機 EL 素子 302 に、フレキシブル基板（図示略）の配線および駆動 IC（図示略）を接続したものである。回路素子部 321 は基板 311 上に形成され、複数の画素電極 331 が回路素子部 321 上に整列している。そして、各画素電極 331 間にはバンク部 341 が格子状に形成されており、バンク部 341 により生じた凹部開口 344 に、発光素子 351 が形成されている。陰極 361 は、バンク部 341 および発光素子 351 の上部全面に形成され、陰極 361 の上には封止用基板 371 が積層されている。

回路素子部 321 は、ボトムゲート型構造の TFT 321a を備えており、この TFT 321a の主構成は図 8 に示したものと同様である。また、発光素子 351 は、液滴吐出法によって形成される部位である。

このような有機 EL 装置 301 は、液滴吐出法を用いて形成された発光素子 351 を備える所謂高分子型有機 EL 装置である。

#### 【0055】

有機 EL 素子を含む有機 EL 装置 301 の製造プロセスは、バンク部 341 を形成するバンク部形成工程と、発光素子 351 を適切に形成するためのプラズマ処理工程と、発光素子 351 を形成する発光素子形成工程と、陰極 361 を形成する対向電極形成工程と、封止用基板 371 を陰極 361 上に積層して封止する封止工程とを備えている。

#### 【0056】

発光素子形成工程は、凹部開口 344、すなわち画素電極 331 上に正孔注入層 352 および発光層 353 を形成することにより発光素子 351 を形成するもので、正孔注入層形成工程と発光層形成工程とを具備している。そして、正孔注入層形成工程は、正孔注入層 352 を形成するための第 1 組成物（液状体）を各画素電極 331 上に吐出する第 1 吐出工程と、吐出された第 1 組成物を乾燥させて正孔注入層 352 を形成する第 1 乾燥工程とを有し、発光層形成工程は、発光層 353 を形成するための第 2 組成物（液状体）を正孔注入層 352 の上に吐出する第 2 吐出工程と、吐出された第 2 組成物を乾燥させて発光層 353 を形成する第 2 乾燥工程とを有している。

#### 【0057】

このように構成された有機 EL 装置においては、発光素子 351 を構成する正孔注入層や発光層、さらにはボトムゲート型構造の TFT 321a のゲート線などを形成する際に

、前記充填装置 1 を用いた充填方法が用いられている。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】 (a)、(b) は本発明の充填装置の概略構成図である。

【図 2】 (a)、(b) は吐出ヘッドの概略構成図である。

【図 3】 (a) ~ (c) は他の接触法を説明するための図である。

【図 4】 (a) ~ (c) は他の接触法を説明するための図である。

【図 5】 液晶表示装置を対向基板の側から見た平面図である。

【図 6】 図 5 の H-H' 線に沿う断面図である。

【図 7】 液晶表示装置の等価回路図である。

【図 8】 液晶表示装置の部分拡大断面図である。

【図 9】 (a) ~ (c) は電界放出ディスプレイを示す図である。

【図 10】 有機 EL 装置の側断面図である。

【符号の説明】

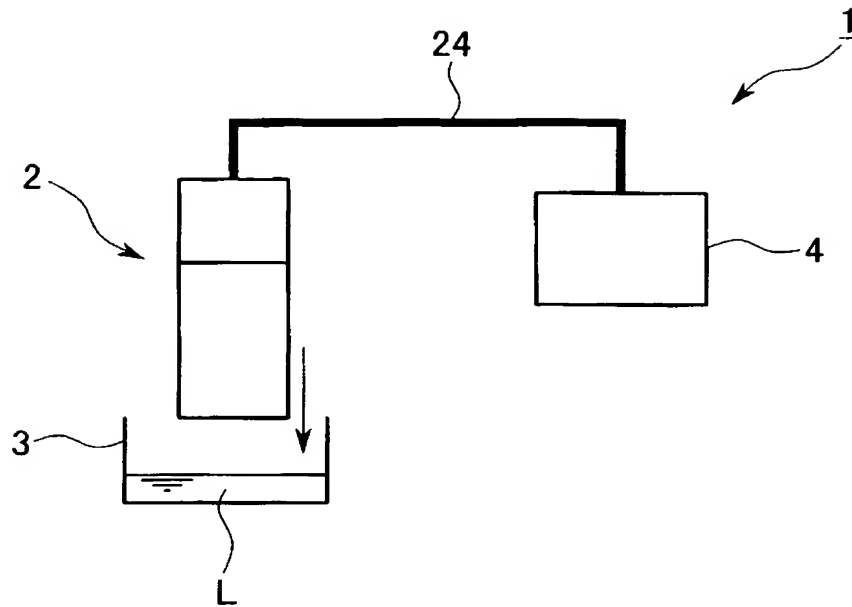
【0059】

1…充填装置、2…吐出ヘッド、3…容器（液状体供給部）、  
4…圧力コントローラ（吸引手段）、20…圧電素子（吐出手段）、  
23…電磁弁（開閉弁）、27…圧発生器、L…液状体

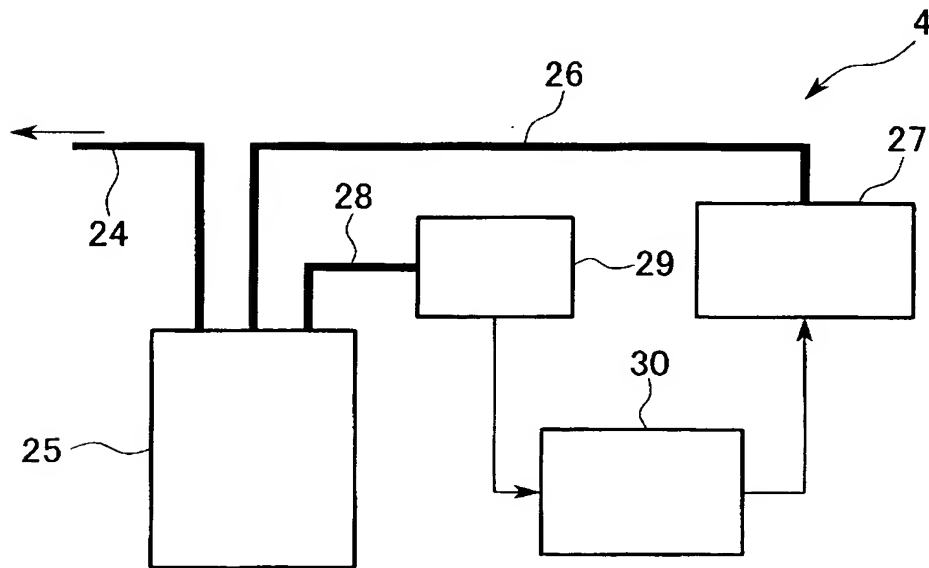
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

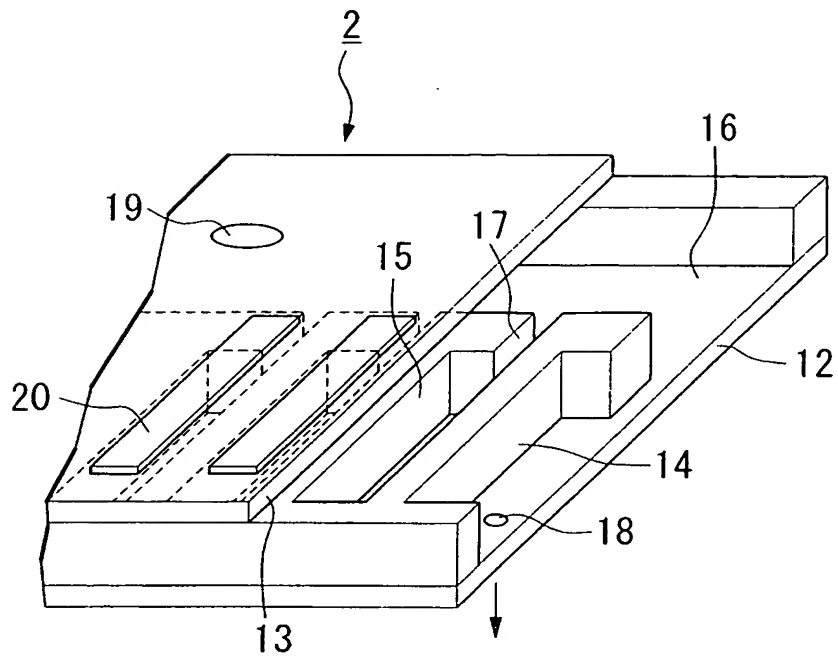


(b)

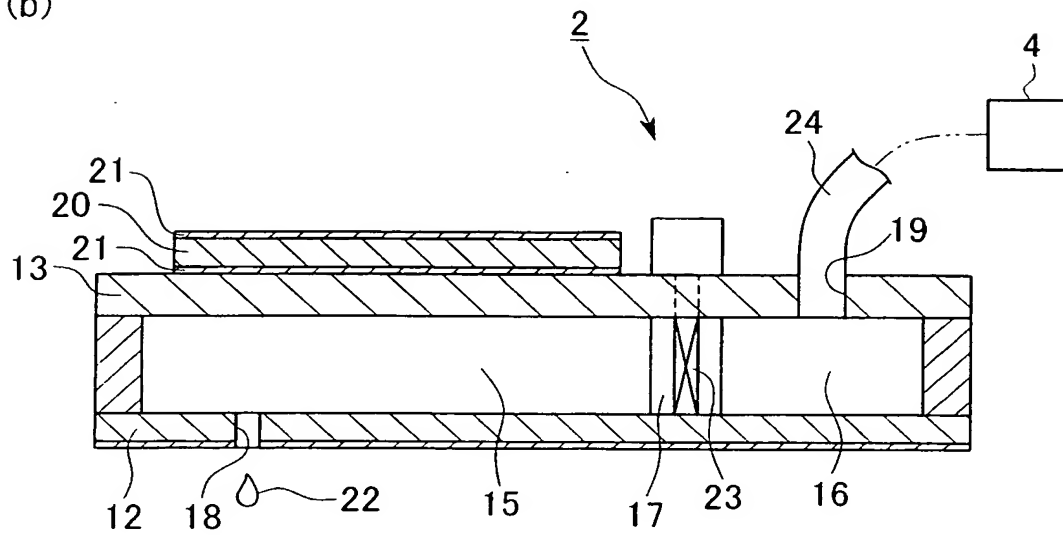


【圖 2】

(a)

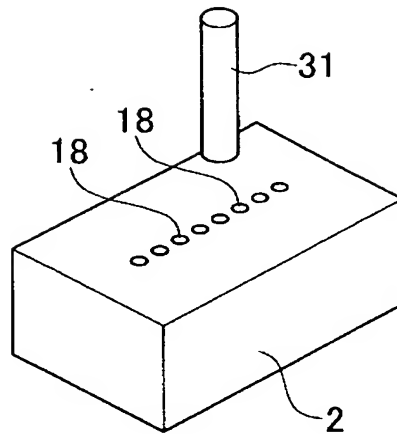


(b)

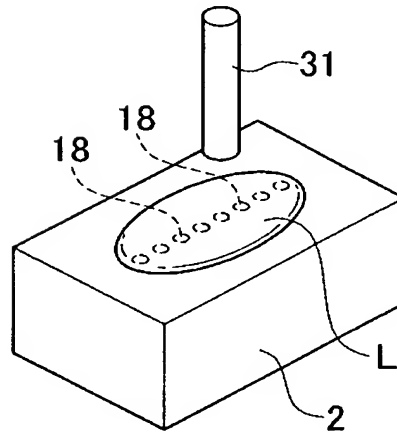


【図 3】

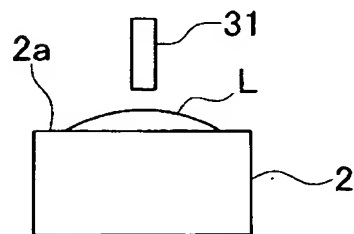
(a)



(b)



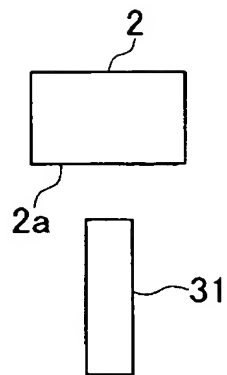
(c)



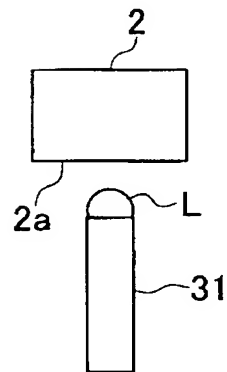


【図 4】

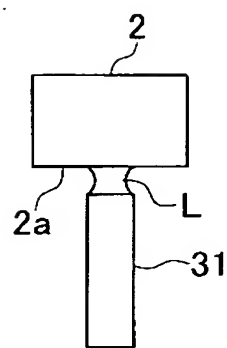
(a)



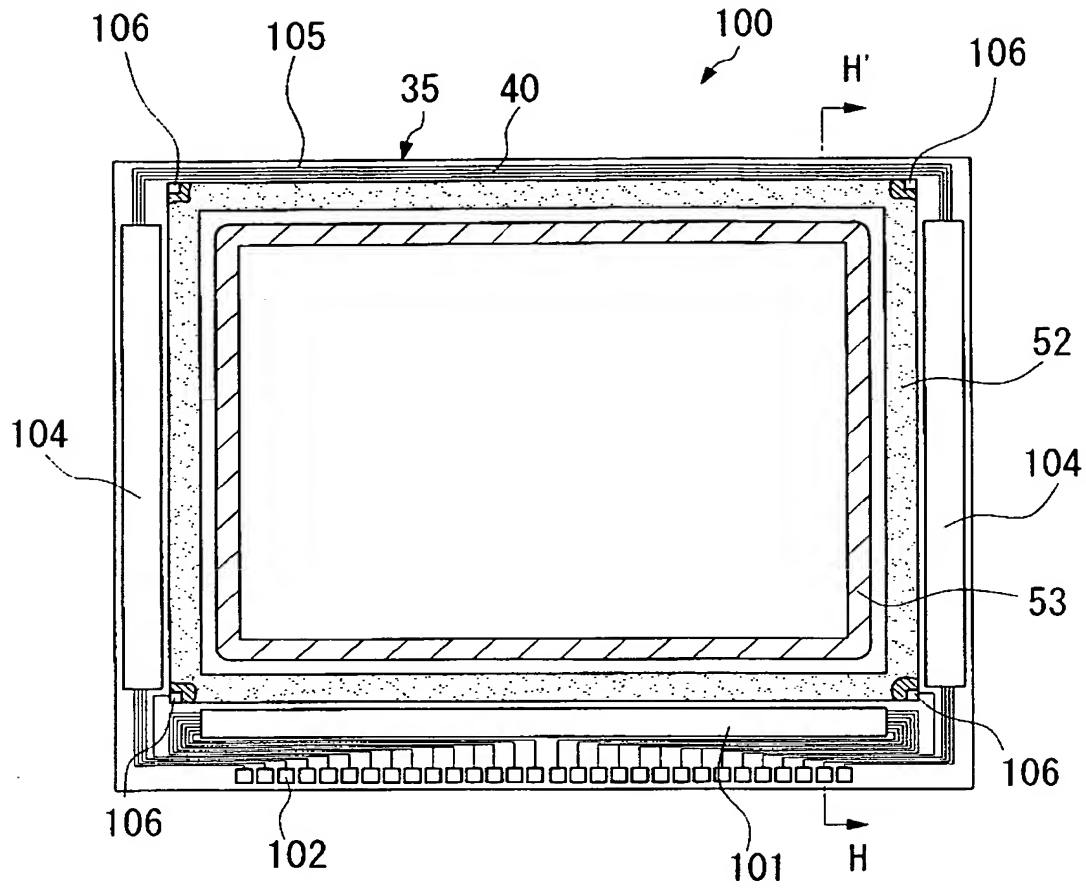
(b)



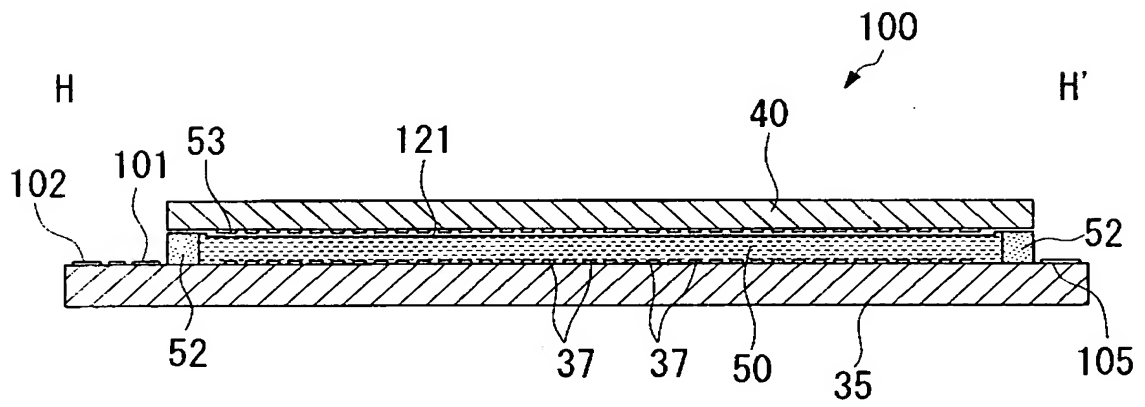
(c)



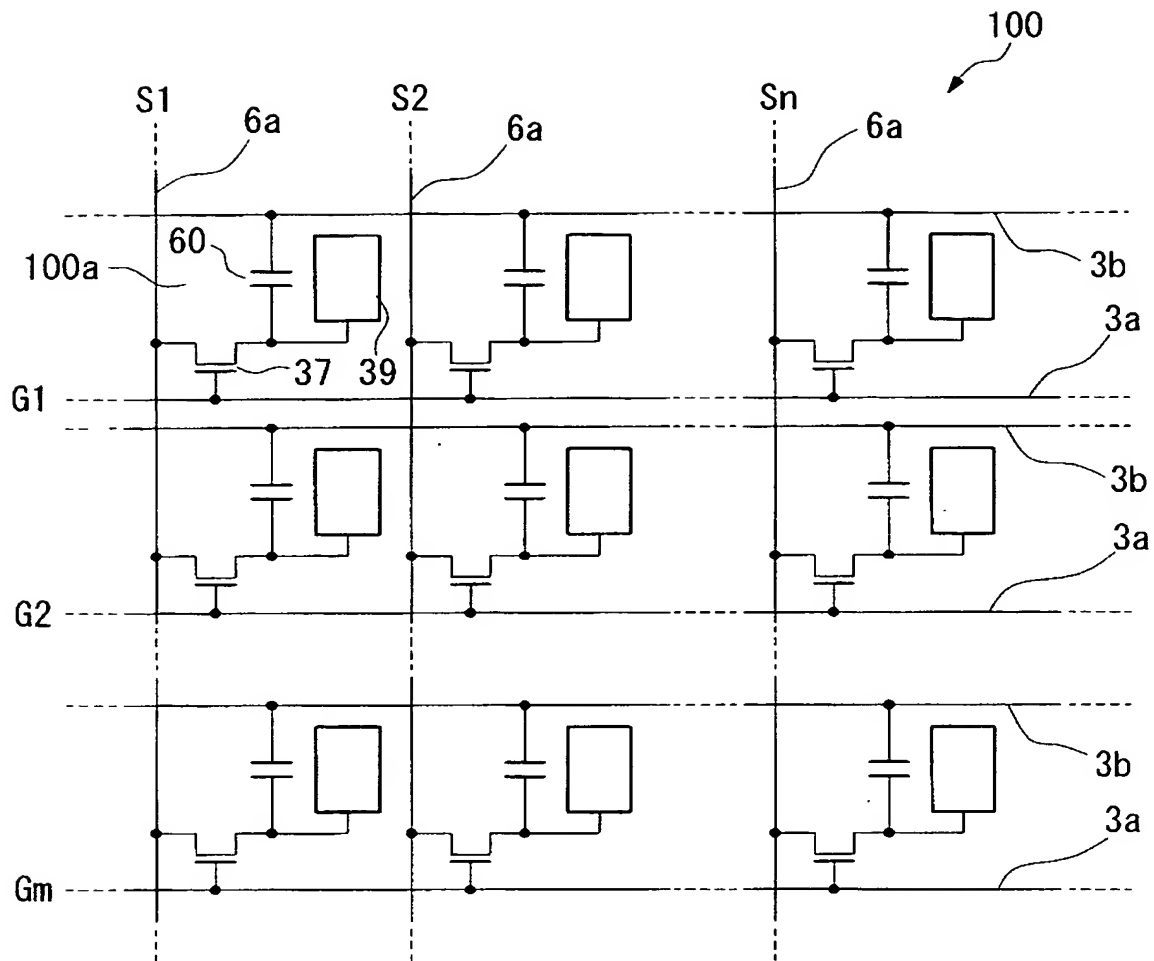
【図 5】



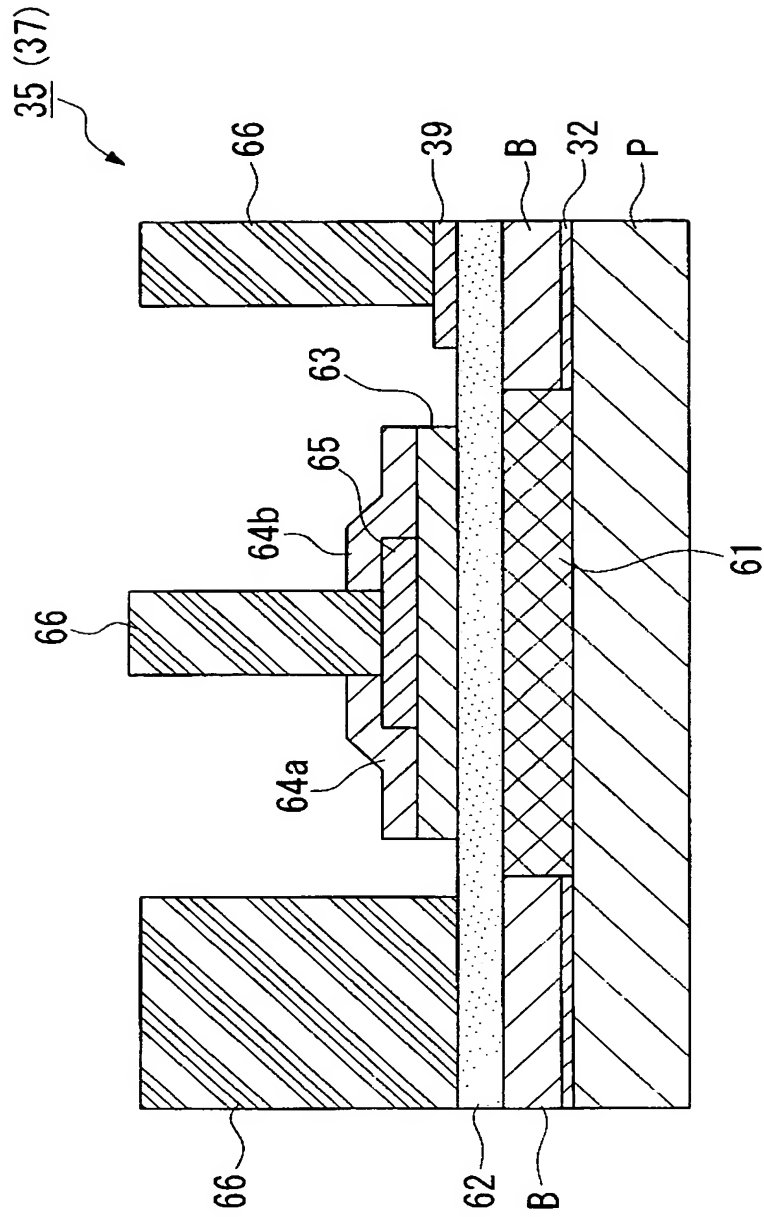
【図 6】



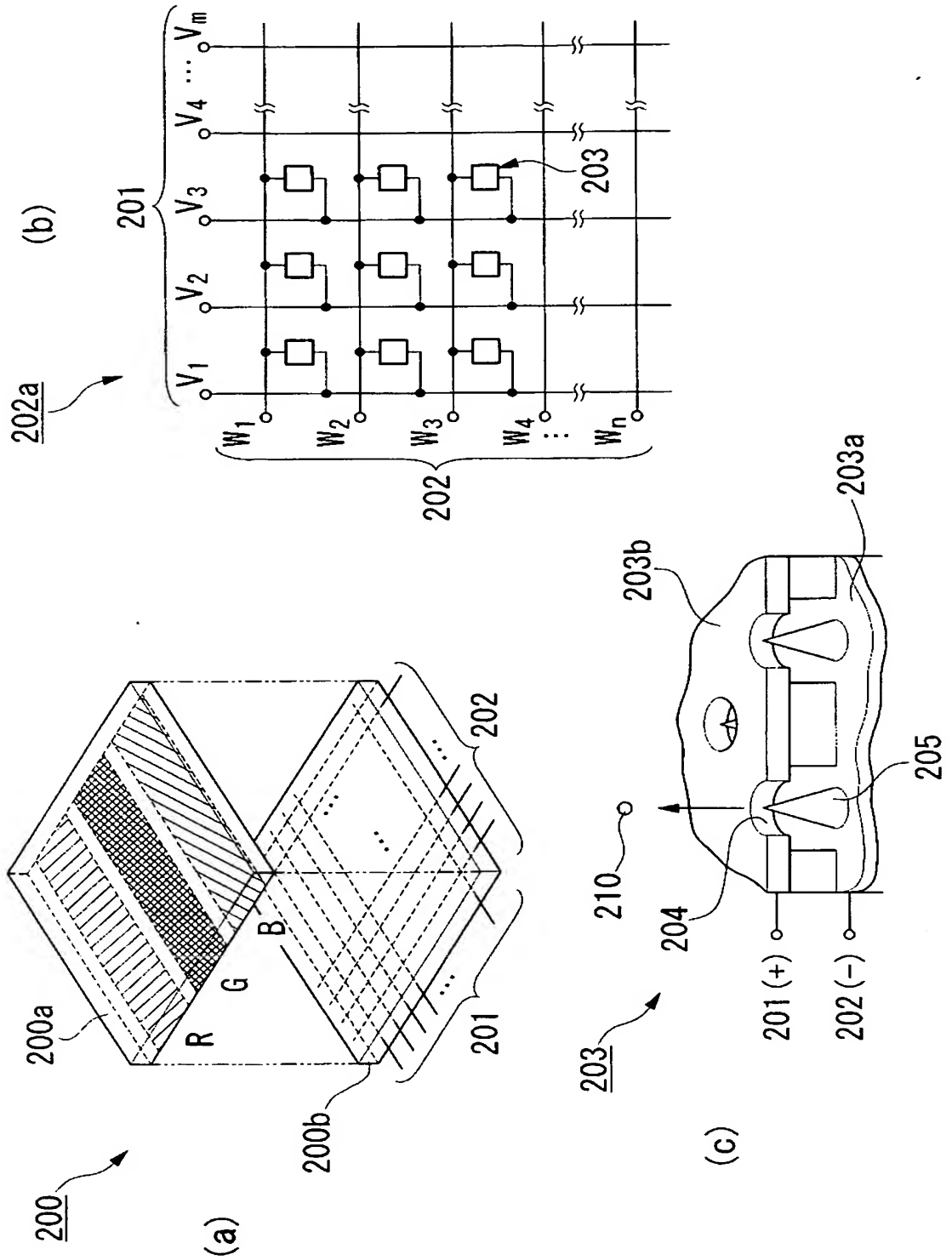
【図 7】



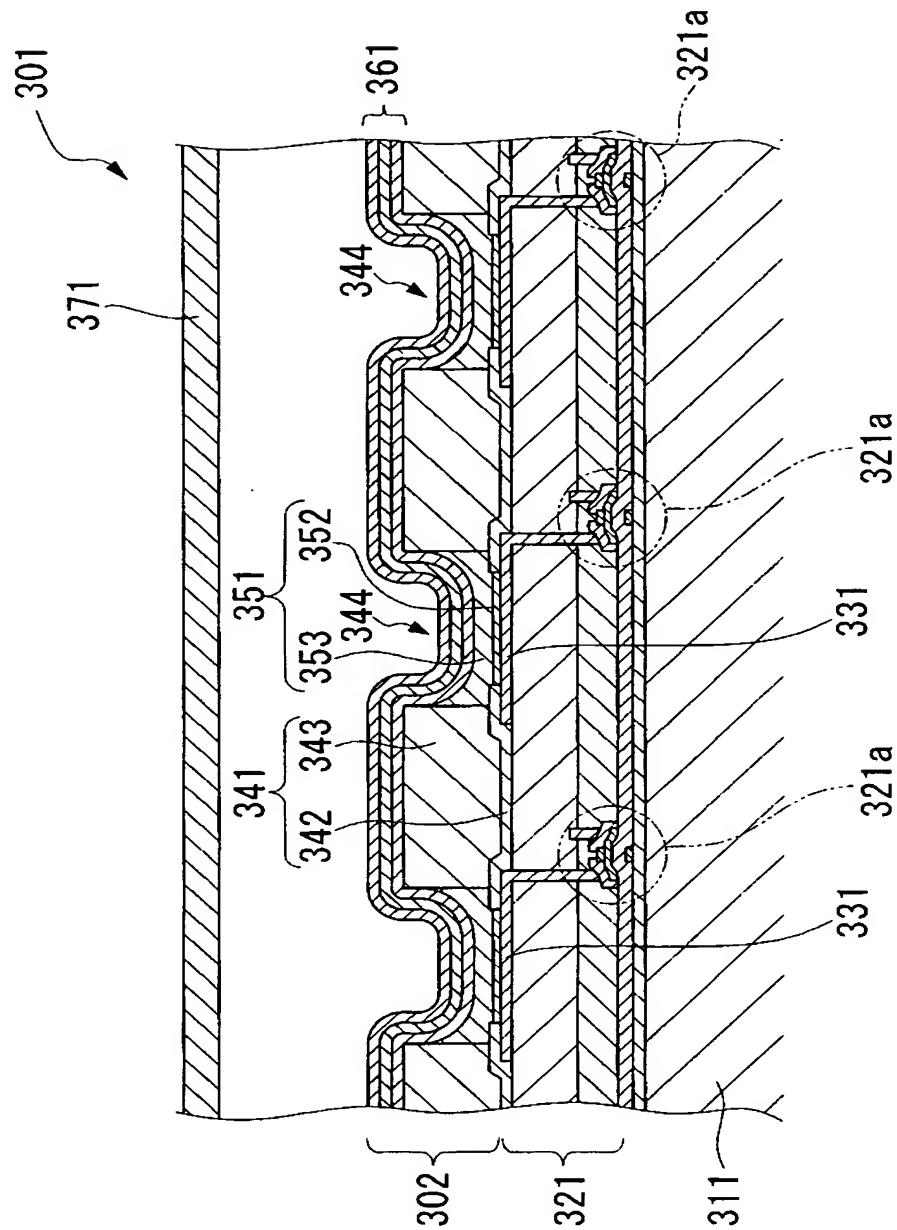
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高価な試薬や希少な検体などについてもこれを容易にかつ確実に充填することのできる、液状体の充填方法、及び液状体の充填装置、さらにはこの充填装置を備えた吐出装置を提供する。

【解決手段】 液状体Lを貯留するキャビティと、キャビティに連通するノズルと、キャビティ内に貯留された液状体Lをノズルより吐出させるための吐出手段とを有した吐出ヘッド2を備えてなる液状体の充填装置1である。吐出ヘッド2のノズルに液状体Lを供給して液状体とノズルとを接触させる液状体供給部3と、吐出ヘッド2のキャビティ側に接続し、キャビティを介してノズルより吸引することで液状体供給部3から供給された液状体をキャビティ内に吸引する吸引手段4と、を備えている。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-310452
受付番号	50301455611
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成15年 9月 9日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉

## 【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和



特願 2 0 0 3 - 3 1 0 4 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社